

При побудові миттєвих значень струму в електронних таблицях було застосовано для інтеграції метод Ейлера, при цьому похідна обчислювалася за правою частиною диференціального рівняння, представленого у формі задачі Коші.

Завдання визначення максимуму ударного струму може розглядатися як завдання чисельної параметричної оптимізації. У цьому завданні як критерій оптимізації на досягнення максимуму використовується величина ударного струму, що визначається за допомогою функції МАКСИМУМ( ), а параметром оптимізації є момент виникнення ТФКЗ. Ця оптимізаційна задача в такій постановці вирішена в електронних таблицях MS Excel за допомогою надбудови «Пошук рішення».

## ***ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА КП ОСК «МЕТАЛЛИСТ»***

О.Г. Гриб, д.т.н., проф., В.П. Михайлов, А.В. Харитонов

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

Р.В. Жданов

*АК «Харьковоблэнерго»*

В связи с проведением в г. Харькове чемпионата Европы по футболу 2012 г. на областном спортивном комплексе «Металлист» были проделаны работы по реконструкции системы внутреннего электроснабжения с целью повышения безаварийной работы стадиона и соответствия всем международным стандартам на время проведения спортивных состязаний.

Внешнее электроснабжение КП ОСК «Металлист» осуществляется от электросетей АК «Харьковоблэнерго». Проект реконструкции системы внутреннего электроснабжения КП ОСК «Металлист» разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает замену питающего напряжения с 6 на 10 кВ для чего необходимо:

- осуществить прокладку новых питающих высоковольтных кабельных линий (два основных ввода стадиона на напряжение 10 кВ от генерирующей энергосистемы);
- выполнить реконструкцию точек подключения – установить две высоковольтные ячейки на соответствующих подстанциях АК «Харьковоблэнерго»;
- произвести строительство новых трансформаторных подстанций (ТП) 10/0,4кВ (№ 1335А, № 1335Б.Ю-2, № 1087.А Ю-1) вместо двух действующих сейчас ТП 6/0,4кВ (№ 1335 и № 1087), установленных на территории стадиона;
- выполнить реконструкцию существующей подстанции ТП 6/0,4 кВ № 1335;
- произвести строительство нового РП/ТП 10/0,4 кВ «Металлист»;
- произвести ввод в эксплуатацию новых щитовых 0,4 кВ;
- организация нового кабельного хозяйства стадиона (прокладка новых ка-

бельных линий высокого и низкого напряжения между новыми подстанциями и щитовыми).

При проведении реконструкции системы электроснабжения КПОСК «Металлист» необходимо обеспечить качество электрической энергии, соответствующее требованиям ГОСТ 13109-97 [1]. Отклонение показателей качества электроэнергии (ПКЭ) от допустимых значений приводит к снижению срока службы электротехнического оборудования, снижению эффективности его работы, а в некоторых случаях к нарушению технологического процесса потребителей, что недопустимо для рассматриваемого объекта [2].

Для выполнения поставленной задачи на действующих ТП 6/0,4 кВ были проведены замеры напряжений на шинах 6 и 0,4 кВ и определены показатели качества электрической энергии с целью дальнейшего прогнозирования качества электрической энергии после реконструкции, а также разработки мероприятий по обеспечению требований [1].

Измерения производились прибором «АНТЭС АК-3Ф», прошедшим метрологическую аттестацию в Украине. Длительность непрерывных измерений составляла более суток. Результаты определения некоторых ПКЭ для одной из ТП показаны на рис. 1.

Анализ полученных результатов указывает на несоответствие ПКЭ в рассматриваемых точках сети требованиям ГОСТ 13109-97. Так, в частности, коэффициент 6-й гармонической составляющей напряжения фазы А превышает 1,86%, для фазы В – 1,57, для фазы С – 1,21% при нормативе 0,75%.

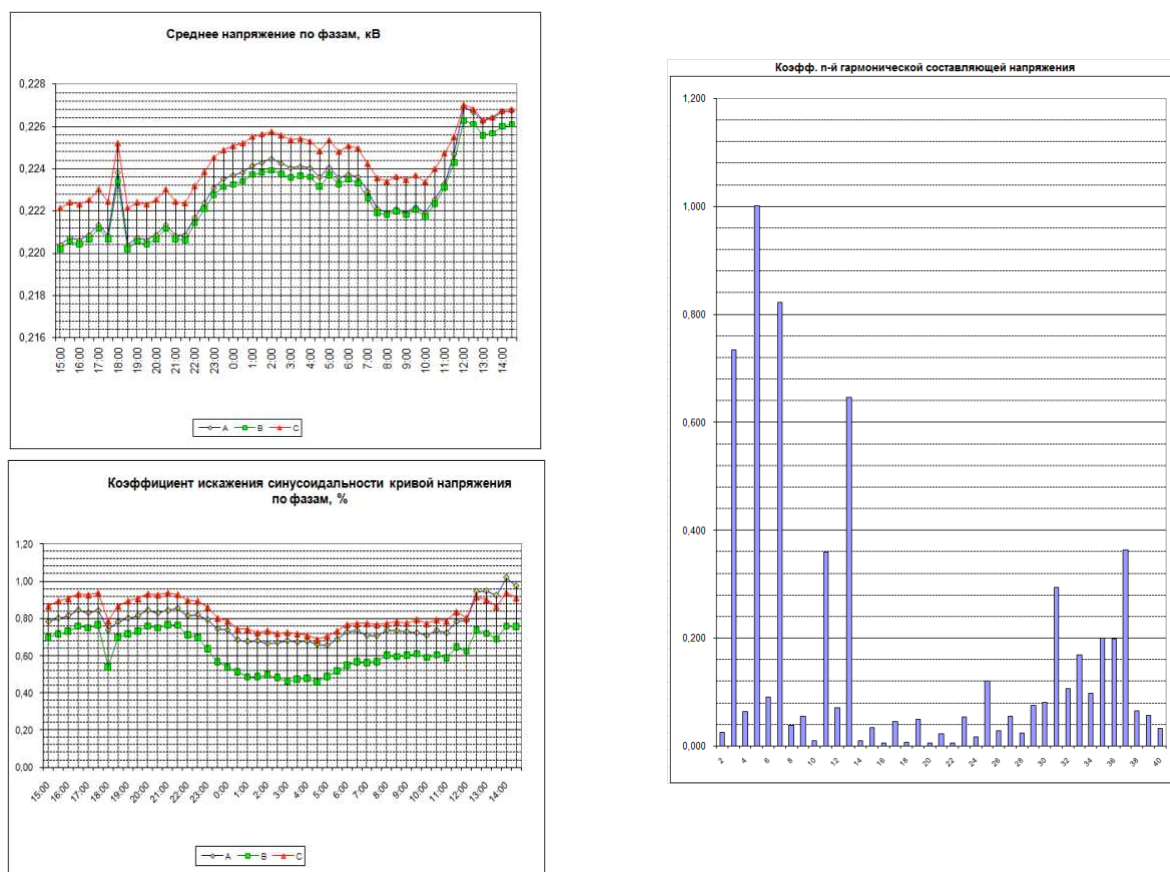


Рис. 1. – Значения ПКЭ для ТП 6/0,4 кВ, расположенной на КПОСК «Металлист»

Выполненная оценка ПКЭ на КП ОСК «Металлист» позволяет сделать вывод о несоответствии качества электроэнергии требованиям [1] и в дальнейшем может быть использована для разработки мероприятий по улучшению качества электроэнергии на вводимых в эксплуатацию ТП 10/0,4 кВ.

### Литература

1. ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. - Взамен ГОСТ 13109-87; введ. 01.01.2000. - К.: Изд-во стандартов, 1999. - 31 с.

2. Баталов А.Г., Гриб О.Г., Сендерович Г.А., Довгальук О.М., Калужный Д.Н., Васильченко В.И., Громадский Ю.С., Манов И.А., Рожков П.П., Бородин Д.В. Качество электрической энергии в системах электроснабжения - Харьков: ХНАГХ, 2006. - 272 с.

### **МЕТОДИКА РОЗСТАНОВКИ ОПОР ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ ЗА ПРОФІЛЕМ ТРАСИ**

В.П. Шпачук, д.т.н., В.О. Складаров, к.т.н.

*Харківська академія міського господарства*

При розстановці опор мають бути враховані дві основні умови:

а) відстані від проводів до землі і споруд, що перетинаються, мають бути не менш необхідних ПУЕ;

б) навантаження, що сприймається опорами, не повинне перевищувати значень, прийнятих в розрахунках опор.

Окрім цього, слід уникати розташування опор на місцях, що вимагають виконання спеціальних фундаментів.

Профіль траси ВЛ зазвичай є ламаною лінією і для дотримання першої умови необхідно мати прольоти різної довжини.

Для визначення прольотів зазвичай розстановку опор проводять із застосуванням шаблонів, що зображають криві найбільшого провисання дроту, побудовані на підставі розрахунку напруги і стріл провисання. При розстановці опор можуть бути два основні випадки: перший, коли дроти кріпляться на кожній опорі нерухомо натяжними гірляндами; другий, коли дроти кріпляться на кожній опорі рухомо на підтримуючих гірляндах ізоляторів або на роликових підвісах.

У першому випадку розрахунок і монтаж проводів проводиться в кожному прольоті окремо при відповідних значеннях стріл провисання.

У другому випадку тяжіння проводів в суміжних прольотах вирівнюється і у всій анкерованій ділянці встановлюється практично однакове тяжіння, відповідне приведеному прольоту:

$$l_{np} = \sqrt{\frac{\sum l_i^3}{\sum l_i}}, \quad (1)$$